تكنولوجيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة: نحو لامركزية استغلال الطاقات البديلة

Small-Scale Renewable Energy Technologies: Towards the Alternative Energy Exploitation

يوسف بلبلدي[1]، حنان مزهود[2]*

[1] جامعة سطيف 2 (الجزائر)، belbeldiy@gmail.com

[2] جامعة جيجل (الجزائر)، hanane.mezhoud@univ-jijel.dz

تاريخ الاستلام: 2026/02/08 تاريخ القبول: 2026/07/28 تاريخ النشر: 2026/07/31

ملخص: شهدت التقنيات المتعلقة باستغلال وتطوير الطاقات المتجددة حركية متسارعة سعيا إلى الاستفادة من المزايا التي تحققها مثل هذه الطاقات سواء على المستوى البيئي أو التنموي، وبعد أن كانت الجهود الدولية منصبة على إنشاء مراكز كبيرة السعة بقدرة كبيرة، تم التفكير في لامركزية مثل هذه التقنيات من خلال تقريبها للمواطن للتمكن من استغلالها فرديا كل حسب قدراته المتاحة، مع العمل على دعم وتمويل مثل هذه التقنيات سعيا إلى تشجيع استغلالها على نطاق واسع.

وقد شهدت الجزائر تطبيقا لهذه التقنيات إلا أنه تطبيق محدود لم يرتق للمستوى الذي شهدته عدد من الدول المتطورة وحتى دول عربية وإفريقية، وستسلط هذه الدراسة الضوء على أهمية استخدام مثل هذه التقنيات والآثار التي يمكن أن تحققها على مستويات عدة لاسيما إن تم التوسع في تطبيقها في الجزائر.

كلمات مفتاحية: تطبيقات، الطاقات المتجددة، صغيرة السعة، لامركزية الاستغلال، الجزائر.

Abstract: Technologies associated with the exploitation and the development of the renewable energy have experienced a rapid progress, seeking to take the advantages achieved by such types of energy, whether on the environmental or developmental level, Once the international efforts had been focused on establishing the large-scale high-capacity centers, the attention turned to the decentralization of such technologies by localizing them for citizens, allowing each person to use it independently according to

his own available capabilities, while working support and finance such technologies to encourage its widespread exploitation.

These technologies have been implemented in Algeria, but only to a limited extent, and has not reached the level achieved in several developed countries, as well as some Arab and African nations, The present study will focus on the importance of utilizing these technologies and the potential outcomes they could generate on various levels, especially if its application scaled up in Algeria.

Keywords: Applications; renewable energies; Small Scale; decentralized exploitation; Algeria.

***المؤلف المرسل: حنان مزهود**

1.مقدمة:

إن إيجاد الحلول الجذرية لمشاكل الطاقات غير المتجددة سواء من حيث خطر نضوبها أو خطر إضرارها بالبيئة لن يتأتى إلا عن طريق التفكير في آليات وتقنيات جديدة ومبتكرة من أجل توسيع استخدامات الطاقات المتجددة وتحقيق انتقال طاقوي ناجح.

فالجزائر وإن كانت عاشت لسنوات عديدة في رغد طاقوي وعائدات متأتية من حيازتها لأهم حقول الغاز والبترول في العالم، فإنها في مقابل ذلك عرفت اقتصادا ريعيا متقلبا وغير مستقر ناتج عن تقلبات أسعار هذه المواد في الأسواق العالمية، كما عرفت وضعا تراكميا للإضرار بالبيئة بعناصرها المختلفة، فقد أدى الاستغلال غير العقلاني لهذه الطاقات إلى تدهور الوضع البيئي العام، كما سرع وتيرة نضوبها كونها وإن استمرت في تزويد الاقتصاد الوطني بما يحتاج من مواد أولية ذات جودة عالية، فإنها تبقى طاقات غير قابلة للتجدد.

لذلك انتهجت الجزائر وفي سياق التوجه العام العالمي سياسة للانتقال الطاقوي تسمح بالانتقال التدريجي من الاعتماد التام على الطاقات التقليدية، إلى الاعتماد على الطاقات البديلة المتجددة، واستغلالها الاستغلال الأمثل كونها أكثر وفرة واستدامة وأكثر حفاظا على البيئة.

فالجزائر تتمتع بطاقات هائلة إذ أن مدة سطوع الشمس مثلا في كامل الإقليم الجزائري تتجاوز 2000 ساعة سنويا، بل يمكن أن تصل إلى 3900 ساعة في المناطق الصحراوية والهضاب العليا، إضافة إلى الطاقة المتأتية من الرياح وحيازتها على مناطق جوفية عديدة مشبعة بالطاقة الحرارية.

إن ما يميز سياسة الجزائر في استغلال الطاقات المتجددة أنها ترتكز على إنشاء مزارع ومحطات مركزية ذات قدرة كبيرة وفق استثمارات ضخمة[1]، هذه المزارع تعد تقنيات مركزية يتم من خلالها إنتاج طاقات ذات قدرة كبيرة، وهذا أمر منطقي اعتمدته جل دول العالم نظرا لارتفاع تكلفة إنشاء مثل هذه المحطات وهي تكلفة لا يمكن أن تتحملها سوى ميزانية الدولة، إضافة إلى قدرتها على تغطية قطاعات ومناطق متعددة من الوطن.

على خلاف ذلك تبذل عدد من الدول الأوروبية والعربية كالأردن ولبنان وتونس، وهي دول أقل حظا من الجزائر في وفرة الطاقات التقليدية، وبدعم وتوجيه من بعض الهيئات الدولية كاللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا التابعة للأمم المتحدة، جهودا في سبيل تيسير استغلال هذه الطاقات على المستوى الفردي أو الأسري من خلال تدعيم استخدام ما يعرف بتكنولوجيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة.
وهذه التكنولوجيات هي تقنيات تسمح بتوليد طاقة من المصادر الطبيعية المتجددة تكون ذات قدرة منخفضة تسمح بالاستعمال الفردي أو الأسري، وتكون تبعا لذلك أقل تكلفة وأبسط استخداما، وسنسعى من خلال هذه الدراسة إلى توضيح المقصود بهذه التقنيات وأهميتها بالنظر إلى استخداماتها المتعددة، والتأثيرات المترتبة عنها اقتصاديا واجتماعيا في حال تم تعزيز استخداماتها وتطبيقاتها في الجزائر.

2. مفهوم تكنولوجيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة

يتضح مفهوم تطبيقات الطاقات المتجددة ذات السعة الصغيرة بتعريفها وتحديد المصادر المتأتية منها:

1.2 تعريف تقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة:

الطاقات المتجددة عموما هي تلك الطاقات التي تنتج عن مصدر من المصادر الطبيعية غير الأحفورية كأشعة الشمس ومياه البحار والرياح.....، وقد عرفتها الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ**IPPC** بأنها: تلك الطاقات التي يكون مصدرها الشمس أو مصدر طبيعي بيولوجي أو جيوفيزيائي آخر، ونسبة تواجدها تكون أكبر من نسبة استعمالها، تنتج عن التيارات المتواصلة الموجودة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية وطاقة حركة المياه والطاقة الشمسية، وطاقة المد والجزر....[2].

وقد قدم المشرع في القانون رقم 04-09 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة[3] تعريفا للطاقات المتجددة بأنها أشكال الطاقات الكهربائية أو الحرارية أو الحركية أو الغازية المتحصل عليها من تحويل الإشعاعات الشمسية وحركة الرياح والحرارة الجوفية وكذلك النفايات العضوية وتقنيات استعمال الكتلة الحيوية والطاقات المائية.

وسميت بالمتجددة لقابليتها للتجدد باستمرار وفق معدل يفوق بكثير الطاقة التي يتم استهلاكها من طرف البشر، دون أن يشكل استغلالها هذا خطرا بشأن إمكانية نضوبها.

وقد ترتب عن أهمية الطاقات المتجددة كبديل يحقق للبشرية التنمية المستدامة تزايد وتيرة البحوث والابتكارات لتطوير تقنيات استخداماتها وتحقيق الاستفادة القصوى من مزاياها، ومن هذه التقنيات: تكنولوجيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة.

يقصد بتقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة تلك التقنيات والتكنولوجيات التي تؤدي إلى تحويل الطاقات المتجددة بمصادرها المختلفة إلى طاقة حرارية أو كهربائية دون أن تتجاوز قدرة إنتاجها 100 كيلوواط[4].

ويعبر عن هذه التقنيات أيضا بمصطلحي"خارج الشبكة" و" لا مركزية" لأنها تكنولوجيات تستهدف تيسير استغلال الأفراد والأسر لها، ولو كانوا متواجدين في مواقع بعيدة عن مراكز الشبكات المركزية كبيرة السعة.

وقد عبرت الوكالة الجزائرية لترقية الاستثمار **AAPI** عن هذا النوع من التكنولوجيات بمصطلح "أجهزة توليد شمسية فردية"، معتبرة إياها من بين الفرص المقترحة للاستثمار في مجال الطاقات الجديدة

والطاقات المتجددة في الجزائر[5]، رغم أن هذا المعنى لا ينطبق إلا على نوع محدد من هذه التكنولوجيات وهي تلك التي يتم إنتاجها من الطاقة الشمسية.

وقد برزت دواعي اللجوء إلى مثل هذه التكنولوجيات لاسيما في المناطق الريفية أو المعزولة أين تكون القدرة على مصادر الطاقة أو التكنولوجيات الحديثة محدودة، وقد تكون موجودة لكنها مرتفعة التكلفة، أو قد تكون متاحة بتكلفة مقبولة ولكنها غير مستدامة وقابلة للنضوب.

تظهر أهمية هذا النوع من التطبيقات في أنه يمكن الأفراد أو المؤسسات الصغيرة أو الناشئة من إنجاز مشاريع شخصية مربحة وصديقة للبيئة، كما أنها تسمح للفرد بالمساهمة في ترشيد استهلاك الطاقات والموارد غير المتجددة باختياره، من خلال تشجيعه وتحفيزه على استعمال هذه التطبيقات في حياته اليومية في منزله أو مكان عمله.

كما ازدادت أهمية تقنيات الطاقات الصغيرة السعة بازدياد الحاجة إلى تحقيق الانتقال الطاقوي المنشود في ظل عدم استدامة مصادر الطاقة التقليدية، والحاجة إلى تحقيق التنمية المحلية والذاتية للأفراد ما يحقق في النهاية تنمية وطنية متكاملة ومستدامة، وسيتم التطرق إلى الجوانب المختلفة لأهمية هذا النوع من التقنيات لاحقا.

2.2 مصادر الطاقات المتجددة صغيرة السعة:

تعد الطاقات المتجددة طاقات بديلة عن الطاقات التقليدية القابلة للنفاذ تجد مصادرها في عناصر طبيعية متجددة ودائمة ديمومة الكوكب الذي نعيش فيه، تتمثل هذه المصادر في:

1.2.2.الطاقة الشمسية: تعد طاقة الشمس أكثر مصادر الطاقة وفرة حيث تتجاوز الطاقة الشمسية التي تتلقاها الأرض في ساعة واحدة طاقة العالم كله، وهي طاقة يمكن توليدها حتى في الجو الغائم[6]، وهي تحتوي على كميات قليلة جدا من الغازات المسببة للاحتباس الحراري ولديها القدرة على تعويض كميات كبيرة من الوقود غير المتجدد.

2.2.2.طاقة الرياح: تتمثل هذه الطاقة في الطاقة الحركية للرياح من خلال استخدام تربينات الرياح التي يمكن إقامتها على اليابسة أو على المياه العذبة أو على البحار والمحيطات، ورغم أن طاقة الرياح كانت تستخدم منذ القدم إلا أن تكنولوجيات استغلال هذه الطاقة تطورت خلال العقود الأخيرة.

3.2.2.الطاقة البحرية(المحيطات): هي تلك الطاقة التي تستمد من التكنولوجيات التي تستخدم الطاقة الحركية والحرارية لمياه البحار والمحيطات، حيث يمكن تحويلها إلى كهرباء.

4.2.2. طاقة المياه: تعد المياه طاقة نظيفة ومتجددة حيث تنتج عن المياه المتدفقة طاقة هائلة تسمى الطاقة الكهرومائية كما هو الشأن في الأنهار وقنوات المياه والسدود، ويمكن تحويل هذه الطاقة إلى طاقة ميكانيكية تناوبية أو طاقة كهربائية.

5.2.2. الطاقة الحرارية الجوفية: هي تلك الحرارة الكامنة في جوف الأرض حيث يقوم الماء أو البخار بحمل هذه الطاقة الجوفية إلى سطح الأرض، ليتم استخدامها في إنتاج الكهرباء[7].

6.2.2. الطاقة الأحيائية(طاقة الكتلة الحيوية): هي تلك الطاقة التي تنتج عن الكائنات الحية وهي الحيوان والنبات، والمواد المشتقة من النبات كالنفايات الحيوانية والنباتية والطحالب والمحاصيل الزراعية والنفايات العضوية المنزلية أو الصناعية...

تتم الاستفادة من هذه الطاقة من خلال إجراءات إعادة الاستخدام أو إعادة التدوير، حيث يتم التقليل من حجم المخلفات وتوليد طاقة كهربائية وحرارية، ويعد إنتاج الوقود من الكتلة الحيوية من التحديات الكبيرة في مجال تحويل الطاقات البديلة ومكسبا بيئيا يساهم في الإنقاص من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون[8].

3.استخدامات تقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة

تبرز أهمية تقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة بالنظر إلى استخداماتها في مجالات عدة وعلى أصعدة مختلفة:

1.3. استخدام تقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة في المجال الزراعي:

في ظل التحديات التي يعرفها العالم فيما يتعلق بالأمن الغذائي ظهر ما يسمى بالزراعة المستدامة والتي يقصد بها ممارسة النشاط الزراعي وفق طرق وأساليب صديقة للبيئة، وكافة عناصرها الحية وغير الحية كالتراب والحيوان والنبات والهواء، فهي تلك الزراعة التي تضمن للإنسان الحصول على احتياجاته دون إضرار بالبيئة[9].

في هذا الإطار يمكن الاعتماد على مختلف التكنولوجيات التي تكون صديقة للبيئة وتساهم في تحسين النشاط الزراعي واستدامته، كتقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة من خلال عدد من الاستخدامات:

1.1.3. الاستخدامات في مجال الري: يمكن الاستفادة من تكنولوجيات الطاقات المتجددة ذات السعة الصغيرة في ضخ المياه لأغراض الري، حيث تحقق هذه التقنيات الترابط بين الطاقة واستغلال المياه لاسيما الجوفية منها.

فيمكن الاستعانة بتقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية ذات سعة صغيرة وبالتالي ذات تكلفة معقولة، وتكون بذلك ملائمة لتشغيل مضخات الماء لاسيما في الأماكن البعيدة عن شبكات الكهرباء كأماكن تواجد الماشية والحقول لأنها تكون متنقلة.

في الجزائر وفي ظل ما تشهده في السنوات الأخيرة من نقص في الموارد المائية نتيجة انخفاض معدلات تساقط الأمطار وارتفاع درجة الحرارة[10]، فإن هذه التكنولوجيات يمكن أن تكون وسيلة آمنة للفلاحين لتوفير طرق ري ذاتية وبتكلفة معقولة قابلة للتمويل الميسر لاسيما في المناطق الصحراوية والهضاب، ورغم أن هناك شروعا في بعض الاستخدامات كالري المحوري بالطاقة الشمسية إلا أنه مازال في المراحل الأولى التجريبية.



استخدام تكنولوجيات طاقة متجددة (رياح، طاقة شمسية) صغيرة السعة في ضخ المياه والري

2.1.3. الزراعة المائية: هي شكل من أشكال الزراعة بدون تربة، وهي إحدى الحلول المبتكرة للدول التي تتربع على مساحات كبيرة من الصحاري، أو الدول التي تعاني من نقص في الموارد المائية اللازمة لتحقيق أمنها الغذائي، وهي طريقة من طرق زراعة النباتات مباشرة في محلول مغذي، وتشمل ثلاث أنظمة أساسية هي نظام الوسط المائي العميق، الزراعة العمودية أو الجدران الخضراء، ونظام الغشاء المغذي[11]، ومن بين أشكال هذه الزراعة، الزراعة المائية الشمسية والتي تتم عن طريق تقنيات التحكم بأشعة الشمس بشكل اصطناعي، والتحكم في العناصر المختلفة من رطوبة ودرجة حرارة وغازات وتسميد، لتتم زراعة النباتات في حوض مائي غني بالمغذيات.

نظرا لأن الجزائر تتربع على مساحات واسعة من المناطق الصحراوية الجافة ومناطق السهوب القاحلة، فيمكن من خلال استخدام تقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة إنشاء مزارع مائية تحتاج إلى نسبة مياه منخفضة وغنية بالمغذيات لزراعة أعلاف المواشي بإنتاجية وجودة أكبر، كما يمكن زراعة أنواع أخرى من المحاصيل الزراعية على مدار السنة مع ما يمكن أن يوفره هذا الاستغلال من مناصب شغل.





الزراعة المائية

3.1.3. استخراج الزيوت من المنتجات الزراعية: تزخر الجزائر بعدد كبير من أشجار الزيتون القابلة للزيادة كل سنة نتيجة الجهد التي تبذله الدولة لدعم زراعتها لما يتمتع به زيت الزيتون من فوائد صحية وغذائية واقتصادية، لذلك فإن الاعتماد على التكنولوجيات صغيرة السعة من شأنه أن يساهم في تشجيع هذا النشاط لأنه يتيح فرصة الاستثمار المصغر الذي لايحتاج إلى إمكانيات كبيرة، ما يتناسب مع صغار المستثمرين والفلاحين، إضافة إلى الجودة والإنتاجية والاستدامة التي تمتاز بها مثل هذه التقنيات، إضافة إلى الربح المضمون نتيجة توفير تكلفة الطاقة الكهربائية أو الوقود.

فمثلا في مقاطعة إربد شمالي الأردن تقدم شركة "سيرا للطاقة المتجددة والبديلة" نظاما متكاملا لأجل تركيب نظام للطاقة الشمسية لأصحاب معاصر الزيتون وباقي المشاريع الزراعية، وفق أقساط وبدون فوائد[12].

2.3. استخدام تقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة في الإنارة

تعد الإنارة سواء كانت منزلية أو عمومية من أكثر الاستعمالات استهلاكا للكهرباء لأجل ذلك يمكن تفادي النفقات والأعباء المالية الناتجة عن هذا الاستهلاك بالاعتماد على الطاقة المتجددة وفق تقنيات تحويلية صغيرة السعة، فعلى صعيد الاستخدام المنزلي يمكن الاستعانة بالفانوس الشمسي وهو فانوس إلكتروني محمول مزود بلوح كهروضوئي يحول الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية.

كما يمكن استخدام هذه التقنيات في الإنارة العمومية من خلال المصابيح الشمسية للشوارع والمزارع عن طريق الطاقة الكهروضوئية والتربينات الهوائية، أو من خلال نماذج هجينة تجمع التربينات الهوائية بالألواح الكهروضوئية.ما يميز هذه التقنيات أنها تقنيات صديقة للبيئة إضافة إلى انخفاض تكلفتها وعمرها الطويل وهي بذلك تقلل من الحاجة إلى التغيير المستمر للمصابيح.



فوانيس ومصابيح تعمل بالطاقة الشمسيةإنارة عمومية معتمدة على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح

وقد شهدت تكنولوجيا الإنارة العمومية المعتمدة على الطاقة الكهروضوئية بدايات لتطبيقها في الجزائر، حيث تعد ولاية برج بوعريريج أولى الولايات التي شرعت في ذلك نتيجة ارتفاع معدلات الإشعاع الشمسي في هذه الولاية من جهة، إضافة إلى المؤهلات الصناعية التي تتمتع بها، حيث تتواجد بها وحدة لإنتاج الألواح الشمسية تابعة لمجمع كوندور تم تدشينها رسميا سنة 2014، وقد تم تجسيد بعض المشاريع المتعلقة بالإنارة العمومية باستخدام الطاقة الكهروضوئية في مناطق مختلفة من هذه الولاية[13]، وقد ترتب عن ذلك آثار عدة كالتوفير الكبير للطاقة الكهربائية التي كانت تستهلك وفق الإنارة التقليدية

وتوفير الغاز الطبيعي الذي كان يستخدم في إنتاجها، وبالتالي حفظ الموارد غير المتجددة من النضوب وترشيد ميزانية الدولة وجماعاتها المحلية.

3.3.استخدام تقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة في توليد الكهرباء والاستخدامات المنزلية

يمكن الاستفادة من تكنولوجيات الطاقة البديلة صغيرة السعة في توليد الطاقة لاستخدامها في المنازل وفق استعمالات عدة كالتدفئة المنزلية عن طريق ألواح طاقة شمسية تولد طاقة حرارية صغيرة السعة، أو التدفئة عن طريق الغاز الأحيائي حيث يتم إعداد أنظمة تدفئة لهذا الغرض.

كما يمكن أن تستخدم هذه التقنيات في تشغيل مكيفات الهواء لاسيما إذا كان المنزل واقعا في المناطق الحارة كالصحراء الجزائرية، كما يمكن أن تساهم هذه التقنيات في التبريد لاسيما إذا كان متنقلا، ما يساهم في زيادة بعض الأنشطة الإنتاجية للأفراد والعائلات وصغار المستثمرين كمنتجات الحليب ومشتقاته.

تسمح كذلك تقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة باستعمالات منزلية أخرى كتسخين المياه المتعددة الاستعمالات في المنازل أو الفنادق وكذلك المؤسسات التربوية والمساجد، حيث يمكن الحصول على مياه ساخنة بشكل دائم وبتكلفة أقل ودون حرق للغاز ودون أي استهلاك للكهرباء بل ويمكن استرداد فائض التكلفة في شكل أرباح، عن طريق مجمعات صفائح مسطحة أو مجمعات أنابيب مفرغة من الهواء.



مجمع أنابيب مفرغة من الهواء



مجمع صفائح مسطحة

4. الآثار المترتبة عن استخدام تكنولوجيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة

شهدت عدد من الدول تطبيقات الطاقات المتجددة صغيرة السعة على نطاق واسع منها دول عربية كلبنان الأردن، تونس، والمغرب، كما أجرت العديد من المنظمات غير الحكومية المهتمة بشؤون المناخ

والطاقة والتنمية المستدامة العديد من البحوث والدراسات بشأن تطبيق هذه التكنولوجيات، لذلك سيتم الاعتماد على تلك النتائج وقياس الآثار المتوقعة لو تم تعزيز تطبيقها على نطاق واسع في الجزائر :

1.4.آثار تطبيق تقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة على المستوى البيئي:

تعد هذه التقنيات من بين التقنيات التي تعتمد على الطاقة البديلة القابلة للتجدد، فهي طاقات مستديمة لا يخشى عند استغلالها من إمكانية نضوبها، ما يضمن الاستدامة التنموية.

كما أنها طاقات نظيفة فهي لا ترتب عند استغلالها وتحويلها إلى طاقة حرارية أو كهربائية أي انبعاثات ضارة بالبيئة، وحتى إن كان استغلال بعض هذه العناصر يترتب عنه بعض الانبعاثات فإن الاعتماد على التقنيات الذكية في استغلالها يجعل من تلك الانبعاثات في أدنى مستوياتها أو منعدمة أصلا.

2.4.آثار تطبيق تقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة على المستوى الاقتصادي

لم تنشأ المشاكل البيئية في أصلها إلا مع ازدياد حركية الأنشطة الاقتصادية سواء كانت صناعية أو زراعية أو تجارية، نظرا لأن هذه الأنشطة لم يمارسها الإنسان إلا لغرض أساسي وهو تحقيق التنمية الاقتصادية للدول والأفراد دون اعتبار للتأثيرات البيئية لتلك الأنشطة.

يحقق تطبيق التكنولوجيات المستمدة من الطاقات المتجددة والتي تولد طاقات صغيرة السعة آثار عدة على المستوى الاقتصادي منها:

1.2.4. ضمان استدامة الأنشطة الاقتصادية: وتأتي هذه الاستدامة من استدامة المصادر التي يعتمد عليها النشاط الاقتصادي كونها قابلة للتجدد، ما من شأنه أن يحقق استقرارا في الاقتصاد سواء كان وطنيا أو محليا أو نشاطا اقتصاديا فرديا.

2.2.4.الاستثمار في الأنشطة المدرة للربح: نظرا للميزة الأساسية للتكنولوجيات صغيرة السعة المعتمدة على الطاقات المتجددة وهي صغر سعة الطاقة التي يتم توليدها حيث تكون في حدود 100 كيلوواط، فإن تكلفتها تكون منخفضة مقارنة بالتقنيات كبيرة السعة، ما يمكن الأفراد والأسر وصغار المستثمرين من استخدامها في أنشطة اقتصادية وزراعية مدرة للربح، كما يمكن الاستفادة من الفائض المتأتى من توفير نسبة استهلاك مثل هذه التقنيات للطاقة الكهربائية أو الحرارية لزيادة الربح.

3.2.4. تحقيق التنمية الريفية المنشودة: تعرف المناطق الريفية عموما وفي الجزائر خصوصا نقصا في التنمية الاقتصادية نتيجة أسباب عدة، وحتى ولو أن الجزائر تعرف انتشارا كبيرا لشبكات الطاقة الكهربائية وقنوات الغاز، إلا أن هذه الطاقات قابلة للنضوب كما أن استغلالها في مختلف الأنشطة تواجهه مشكلة ارتفاع تكلفتها خاصة الطاقة الكهربائية.

لذلك يمكن أن يشكل الاعتماد على تقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة الحل الأمثل لتحقيق التنمية في المناطق الريفية، فقد يقوم مجموعة شباب بإنشاء مؤسسات ناشئة في منطقة صحراوية تعاني من نقص المياه باستعمال التقنيات صغيرة السعة كالزراعة المائية التي يمكن إنشاؤها دون حاجة للتربة وباستعمال كميات محدودة من المياه، والتي يمكن أن توفر منتوجات زراعية قابلة للتسويق، مع توفير مناصب شغل لسكان المنطقة.

4.2.3. ريادة الأعمال: نظرا لأن استخدام تقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة لا يحتاج إلى تمويل مرتفع القيمة كشأن التقنيات كبيرة السعة، فإنها تكون صالحة لإنشاء مشاريع مدرة للربح، وريادة الأعمال خصوصا بالنسبة للمرأة والتي تعاني قيودا إضافية مجتمعية وأسرية.

ففي القطاع الفلاحي مثلا يمكن للمهتمين والمهتمات بالنشاطات الزراعية وبعد التوعية اللازمة بالمجالات الفلاحية التي يمكن أن تكون مدرة للربح، إنشاء مشاريع تعتمد في نشاطها الزراعي على تقنيات طاقات متجددة صغيرة السعة، كالاعتماد عليها في ضخ المياه والري أو تشغيل العتاد المستعمل كأجهزة تبريد وحفظ المنتجات الفلاحية،

5.2.3. توفير إمدادات ثابتة من الطاقة: فالاعتماد على هذا النوع من الطاقات لا يصطدم بإشكالية توصيل خطوط الكهرباء أو قنوات نقل الغاز لاسيما في المناطق المنعزلة أو النائية أو صعبة التضاريس، كما أنه لا يصطدم بإشكالية نضوبها أو ارتفاع تكلفتها بالنسبة لعدد من الدول.

وتظهر أهمية هذا الأثر بالنسبة للمناطق التي تعاني أزمات في التزود بمصادر الطاقة الكهربائية كلبنان مثلا والذي يشهد منذ 2019 أزمات حادة في إمدادات الكهرباء ما ألحق أضرارا كبيرة بالنشاط الاقتصادي لاسيما في المناطق الريفية، وقد حقق استعمال أنظمة طاقة شمسية صغيرة السعة من طرف

عدد من المستفيدين من تجاوز الأزمة لمواصلة أنشطتهم التجارية والخدمية ودون أي انقطاع مما سهل عمل تلك المؤسسات[14].

كما أن هذا الأثر لا يفقد قيمته حتى في الدول التي لا تعاني مشاكل من حيث وفرة الطاقات التقليدية، فالجزائر تشهد ضغطا متزايدا على شبكات الكهرباء لاسيما في فصل الصيف عند ارتفاع درجات الحرارة، ما ترتب عنه انقطاعات متكررة في التيار الكهربائي، وبالتالي يمكن لهذه التقنيات أن تشكل الحل لهذه الإشكالية سواء في الاستخدامات المنزلية أو على مستوى الإدارات والمؤسسات العمومية والخاصة، كما تغني هذه التطبيقات عن الاستعانة بمولدات تستهلك كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية.

6.2.3.تطوير الممارسات الزراعية الجيدة: الممارسات الزراعية الجيدة هي تلك المعايير المتعلقة بالإنتاج الزراعي والتي من شأنها ضمان سلامة الغذاء والعاملين في إنتاجه، فهي نهج يضمن سلامة المنتجات الزراعية والإنتاج والاستهلاك البشري[15].

وتبرز أهمية تبني نهج الممارسات الزراعية الجيدة بالنظر إلى الزيادة المتوقعة لعدد السكان في العالم بما فيها الجزائر، ما يستدعي زيادة كمية الغذاء وتحسين نوعيته بتطوير معايير ومناهج الزراعة بشكل يلبي المتطلبات الأساسية للمستهلك، حيث يترتب عن هذه الممارسات مزايا عدة كترشيد استهلاك الطاقة انخفاض التكاليف، جودة وسلامة الأغذية وتحقيق إنتاج زراعي مستدام وآمن.

3.4.آثار تطبيق تقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة على المستوى الاجتماعي

يترتب عن تقنيات الطاقات المتجددة ذات السعة الصغيرة نتائج على المستوى الاجتماعي سواء بالنسبة للفرد أو الأسرة أو المجتمع، كما يترتب عن تطبيقها آثار هامة بالنسبة للمرأة ووضعها الاجتماعي داخل المجتمع لاسيما في المجتمعات الريفية:

1.4. تلبية الاحتياجات الأساسية للأفراد: تحتاج كل فئات المجتمع مهما كان وضعها الاجتماعي إلى متطلبات أساسية من أكل وشرب وكهرباء ومياه ساخنة....

فإن كانت تلبية مثل هذه الاحتياجات بواسطة الطاقات التقليدية مستحيلا أو متعذرا، أو متاحا لكن بتكلفة مرتفعة لا تتناسب معالقدرات المالية المتوفرة، أو متاحا ولكنه قابل للنضوب في السنوات القادمة، فإن الاعتماد على تكنولوجيات الطاقات البديلة صغيرة السعة يمكن من تجاوز هذه العقبات.

2.4. تمكين المرأة لاسيما المرأة الريفية: تسعى الجزائر وعلى أصعدة مختلفة إلى التمكين الشامل للمرأة، ويقصد بتمكين المرأة تلك العمليات المقصودة في جميع المجالات الهادفة إلى جعل المرأة لاسيما المرأة الريفية فردا متمتعا بمستوى تدريبي ومعرفي يمنحه القدرة على ممارسة حقوقه المختلفة، من خلال تعزيز مهاراتها وتعليمها، إضافة إلى توسيع خياراتها ومنحها الفرصة الكاملة لاتخاذ قراراتها بنفسها[16].

وقد واجهت المرأة الجزائرية لاسيما الريفية في السنوات الماضية عوائق عدة حالت دون تمكينها اقتصاديا واجتماعيا، كالعادات والتقاليد التي تحصر وظائف المرأة في مجال أسرتها فقط، وتعزز الهيمنة الذكورية وأفضلية الرجل على المرأة...إلا أن السياسات العامة للدولة ما فتئت تحث المرأة على الاندماج في المجتمع من خلال المساهمة في الحياة الاجتماعية والاقتصادية وحتى السياسية، من خلال حركية تشريعية دؤوبة وبرامج إدماجية متعددة.

وتبرز أهمية تمكين المرأة من جوانب عدة أولها تحقيق المساواة بين الجنسين وتحقيق الأمن الغذائي والقضاء على الفقر في المناطق الريفية وتحقيق التنمية الريفية المنشودة، وذلك بالنظر للنسبة التي تشكلها النساء ضمن سكان المجتمع، لذلك فإن تمكينهن ليصبحن مزارعات وعاملات في مجال البستنة والزراعة عموما، ورائدات أعمال وقادة في المجتمع من شأنه تحقيق الأمن الغذائي لأسرتهن ومجتمعهن المحلي، فالنساء يشكلن في الدول النامية 43%من القوة العاملة الزراعية[17].

تبعا لذلك يمكن للمرأة خوض غمار النشاط الزراعي والتسويقي والتجاري، وريادة الأعمال من خلال الاعتماد على تطبيقات الطاقة البديلة صغيرة السعة والتي لا تحتاج إلى نفقات كبيرة إذ يمكن الحصول على تمويلات ميسرة للبدء في مشروعها، ثم تستفيد من فائض نقص تكلفة مثل هذه التقنيات أثناء ممارسة النشاط لزيادة هامش الربح وتغطية نفقات إنشاء المشروع[18].

3.4. تحقيق المساواة بين الجنسين فيما يتعلق بالأنشطة المربحة: تعد المساواة بين الرجل والمرأة من أهم النتائج المترتبة عن التمكين الاجتماعي والاقتصادي للمرأة، فالمرأة بإدراكها لأهمية تقنيات الطاقة المتجددة صغيرة السعة واستخداماتها والآثار الإيجابية التي يمكن أن تترتب عنها، يمكنها ولوج عالم الابتكار في أنشطتها المعتادة سواء كانت زراعية أو حرفية أو منزلية، ما يوفر لها أرباحا تعزز قدرتها على تحمل الأعباء المالية لأسرتها والمشاركة في الدخل المحلي بشكل مساو للرجل.

4.4. تمكين الشباب: تعد مرحلة الشباب مرحلة التطلع إلى المستقبل بطموحات كبيرة فهي تتميز بوجود طاقة إنسانية تمتاز بالحماس والجرأة والاستقلالية، والسعي إلى إثبات الذات وتقبل الجديد والرغبة في التغيير[19]، لذلك فإن تمكين الشباب يسمح بتنمية قدراتهم الذاتية والاندماج في المجتمع وبالتالي المساهمة في التنمية الاجتماعية والاقتصادية للمجتمع.

ويمكن اعتماد الشباب على تقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة التي تعد من التقنيات المبتكرة والمستدامة فرصة لهم لإنشاء مشاريعهم الخاصة بأعباء أقل وبأرباح أكثر، ما يساهم بالتبعية في تمكينهم اقتصاديا واجتماعيا.

5.4. ضمان احترام كرامة الإنسان: يساهم تطبيق تكنولوجيات الطاقات البديلة صغيرة السعة ونظرا لآثاره الإيجابية على الصعيدين الاقتصادي والاجتماعي، كالمساهمة في زيادة دخل الأفراد والأسر وتحسين الأوضاع المالية وتمكين أفراد المجتمع اقتصاديا واجتماعيا، في ضمان العيش الكريم للأسر دون حاجة إلى مساعدة الغير أو إحسانهم ما يحفظ كرامتهم وحقوقهم.

5.آثار تطبيق تقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة على المستوى الإداري والسياسي

تساعد التطبيقات صغيرة السعة في ديمومة وثبات العمل الإداري وبالتالي ديمومة الخدمات المقدمة للمواطنين واستمراريتها، لاسيما الخدمات الأساسية كالصحة والتعليم ما يحقق رضى الأفراد عن الخدمات الإدارية وبالتالي يتحقق السلم الاجتماعي....

من جانب آخر يمكن لتطبيقات الطاقات المتجددة ذات السعة الصغيرة وبالنظر للمزايا التي تحققها واستخداماتها الحيوية أن تكون ذات تأثير على السياسات الحكومية، حيث تكون هذه الأخيرة موجهة لدعم وترقية مثل هذه التطبيقات.

فمثلا تشجع الحكومة الأسترالية تطبيقات الطاقة البديلة صغيرة السعة من خلال تقديمها لحوافز مالية إضافية لكل شخص أو عائلة يستخدم مثل هذه التطبيقات، كما سخرت الموقع الرسمي لها لتقديم أدلة إرشادية لكيفيات استخدامها وتركيبها وصيانتها[20].

كما يقدم البنك المركزي العراقي سعيا لتخفيف العبء على شبكة الكهرباء الوطنية، والتقليل من التلوث قروضا ميسرة للمواطنين لتركيب منظومات الطاقة الشمسية في المنازل[21].

6.الخاتمة:

تعد تقنيات الطاقات المتجددة ذات القدرة الصغيرة حلا أمثل يجمع بين مزايا استغلال الطاقات النظيفة ومواكبة التطورات الحاصلة في مجال استغلالها، وبين مزايا انخفاض تكلفتها وقدرة الأفراد والأسر وصغار المستثمرين على تحمل النفقات الأولية الناجمة عن استخدامها، وهي مزايا جعلت جل الدول تتوسع في مجالات تطبيقها .

فتقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة تحقق تنمية محلية ووطنية وتشجع الاستثمار وتخلق روح التحدي لدى المواطن لاستغلالها في تحسين مستواه المعيشي، كما أنها تساهم في زيادة وعي الفرد بأهمية المحافظة على الموارد الطاقوية والطبيعية وترشيد استهلاكها.

إلا أن زيادة فعالية مثل هذه التقنيات وتوسيع نطاق استخداماتها في الجزائر كدولة تسعى إلى ترشيد استهلاك مواردها والاستغلال الأمثل للطاقات النظيفة بما يتلاءم مع أهداف التنمية المستدامة، يحتاج إلى تجاوز عدد من التحديات:

– الاستعانة بالتجارب والخبرات العالمية الرائدة في هذا المجال لأجل ضمان القدرة على إدارة مثل هذه التقنيات.

– التحكم في تقنيات صيانة هذه الأجهزة على مدار السنوات الموالية لتركيبها وتشغيلها وصيانة بطاريات تشغيلها، حتى لا يواجهها نفس المصير الذي آلت إليه في الريف الهندي أين خرجت أكثر من نصف الأنظمة الشمسية صغيرة السعة عن الخدمة بعد سنوات قليلة من تركيبها.

– تبسيط إجراءات تمويل مثل هذه التقنيات لحاجتها لنفقات أولية مرتبطة بإنشائها واستخدامها وتجاوز الإجراءات التمويلية التقليدية.

– تشجيع المرأة الريفية وتوعيتها وتبسيط إجراءات تمويلها من أجل استغلال مثل هذه التقنيات في تحقيق تمكينها الاقتصادي والاجتماعي.

– تجميع البيانات المرتبطة بهذه التقنيات من طرف منجزيها ومستغليها والمهتمين بتطويرها من أجل المساهمة في وضع السياسة العامة للدولة الجزائرية في سياق توسيع هذه التقنيات أو تحديثها.

7. قائمة المراجع:

1. الاسكوا (اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا)، المبادرة الإقليمية لتعزيز تكنولوجيات الطاقة المتجددة صغيرة السعة في المناطق الريفية في المنطقة العربية: حلول تكنولوجية للطاقة المتجددة صغيرة السعة في المنطقة العربية مجموعة أدوات تشغيلية، ورقة حقائق، الأمم المتحدة، بيروت.

2. الإسكوا، المبادرة الإقليمية لنشر تطبيقات الطاقة المتجددة صغيرة السعة في المناطق الريفية في المنطقة العربية (REGEND)، (2022)، الأمم المتحدة.

3. بلبلدي يوسف، برامج التنمية الاجتماعية وإدماج المرأة الريفية في المجتمع الجزائري، دراسة ميدانية بريف ولاية جيجل، (2023– 2024)،رسالة دكتوراه، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة سطيف 02.

4. بلحاج جيلالي، الزراعة المستدامة: اختيار جديد في قانون التوجيه الفلاحي الجزائري،(2020)، مجلة قانون العمل والتشغيل، المجلد 05، العدد 03.

5. بولخير صافية، الاقتصاد الأخضر كآلية جديدة لتعزيز التنمية المستدامة، (2024)،رسالة دكتوراه، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة تيزي وزو.

6. دليل الممارسات الجيدة في الزراعة ومعاملات ما بعد الحصاد والتعبئة والتغليف في إطار التدريب على الاستدامة في استخدام الطاقة، (2020)، صادر عن الإسكوا والمنظمة العربية للتنمية الزراعية.

7. دليل الممارسات الجيدة في الزراعة ومعاملات ما بعد الحصاد والتعبئة والتغليف في إطار التدريب على الاستدامة في استخدام الطاقة، ص 18.

8. سعيدي سليمة وآخرون، تمكين الشباب: المفاهيم الدلالية والأبعاد الاستراتيجية، (2022)، المجلة الجزائرية للأبحاث والدراسات، المجلد 05، العدد 01.

9. عباس يونس، بن منصور ليليا،(2022)، استخدام الطاقة الشمسية في الإنارة العمومية في الجزائر لتحقيق الاستدامة البيئية، دراسة حالة برج بوعريريج، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، المجلد 15، العدد 02.

10. عرفي عائشة فتحية، الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، (2023)، رسالة دكتوراه، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة تيزي وزو.

11. قانون رقم 04-09 مؤرخ في 14-08-2004، يتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، ج ر ج ج عدد 52، صادر في 18-08-2004.

12. محمد مشاتله، الدليل التدريبي لمبادئ الزراعة بدون تربة،(2023)، وزارة الزراعة الأردنية.

1. Tsilingiridis, G, Martinopoulos G, and Kyriakis N, (2004), *Life cycle environmental impact of a thermosyphonic domestic solar hot water system in comparison with electrical and gas water heating, Renewable Energy, 29.*

2. *UNECE(United Nations Economic Commission for Europe*),(2022), *carbon neutrality in the UNECE Region : integrated life-cycle Assessment of Electricity Sources, United Nation.*

3. https://www.facebook.com/SieraRenewable/?locale=ar_AR

4. https://cer.gov.au/schemes/renewable-energy-target/small-scale-renewable-energy-scheme/small-scale-renewable-energy-systems
5. https://cbi.iq
6. https://www.ipcc.ch/
7. *https://aapi.dz*

الهوامش:

[1]كالمحطة الهجينة لتوليد الطاقة وقدرتها 150 ميجاواط بولاية الأغواط، مزرعة توليد طاقة الرياح بولاية أدرار بقدرة 10 ميجاواط، ومحطة كهروضوئية في ولاية غرداية بقدرة 1،1 ميجاواط، أنظر: الموقع الرسمي للوكالة الجزائرية لترقية الاستثمار، قطاع الطاقات الجديدة والطاقات المتجددة:

https://aapi.dz

[2]*https://www.ipcc.ch/*

[3] قانون رقم 04-09 مؤرخ في 14-08-2004، يتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، ج ر ج ج عدد 52، صادر في 18-08-2004.

[4]الاسكوا (اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا)، المبادرة الإقليمية لتعزيز تكنولوجيات الطاقة المتجددة صغيرة السعة في المناطق الريفية في المنطقة العربية: حلول تكنولوجية للطاقة المتجددة صغيرة السعة في المنطقة العربية مجموعة أدوات تشغيلية، ورقة حقائق، الأمم المتحدة، بيروت، ص 07، متاح على الرابط:

https://www.unescwa.org/sites/default/files/inline-files/small-scale-renewable-energy-applications-rural-areas-arab-region-booklet-arabic_0.pdf

[5]*https://aapi.dz/*

[6] Tsilingiridis, G, Martinopoulos G, and Kyriakis N, Life cycle environmental impact of a thermosyphonic domestic solar hot water system in comparison with electrical and gas water heating, Renewable Energy, 29, 2004, pp 1277-1288.

[7]عرفي عائشة فتحية، الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، (2023)، رسالة دكتوراه، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة تيزي وزو، ص 31.

[8]بولخير صافية، الاقتصاد الأخضر كآلية جديدة لتعزيز التنمية المستدامة، (2024)،رسالة دكتوراه، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة تيزي وزو، ص 240.

[9]بلحاج جيلالي، الزراعة المستدامة: اختيار جديد في قانون التوجيه الفلاحي الجزائري،(2020)، مجلة قانون العمل والتشغيل، المجلد 05، العدد 03، ص 71.

[10]فقد سبق لوزارة الموارد المائية والأمن المائي أن دقت ناقوس الخطر بشأن الاستغلال غير العقلاني للموارد المائية حيث باشرت تحضير مشروع ميثاق اقتصاد الماء، كما تسعى جاهدة إلى التنسيق بينها وبين وزارة الفلاحة لحث الفلاحين على اعتماد أنظمة سقي غير مستهلكة للماء كالأنظمة الذكية.

[11] محمد مشاتله، الدليل التدريبي لمبادئ الزراعة بدون تربة،(2023)، وزارة الزراعة الأردنية، ص ص 02-10.

[12]صفحة شركة سيرا للطاقات المتجددة والبديلة:

https://www.facebook.com/SieraRenewable/?locale=ar_AR

[13] عباس يونس، بن منصور ليليا،(2022)، استخدام الطاقة الشمسية في الإنارة العمومية في الجزائر لتحقيق الاستدامة البيئية، دراسة حالة برج بوعريريج، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، المجلد 15، العدد 02، ص 37.

[14]الإسكوا، المبادرة الإقليمية لنشر تطبيقات الطاقة المتجددة صغيرة السعة في المناطق الريفية في المنطقة العربية (REGEND)،(2022)، الأمم المتحدة، ص 14.

[15]دليل الممارسات الجيدة في الزراعة ومعاملات ما بعد الحصاد والتعبئة والتغليف في إطار التدريب على الاستدامة في استخدام الطاقة،(2020)، صادر عن الإسكوا والمنظمة العربية للتنمية الزراعية، ص 11.

[16]بلبلدي يوسف، برامج التنمية الاجتماعية وإدماج المرأة الريفية في المجتمع الجزائري، دراسة ميدانية بريف ولاية جيجل، (2023-2024)،رسالة دكتوراه، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة سطيف 02، ص 32.

[17] دليل الممارسات الجيدة في الزراعة ومعاملات ما بعد الحصاد والتعبئة والتغليف في إطار التدريب على الاستدامة في استخدام الطاقة، ص 18.

[18] فمثلا في لبنان نجحت عدد من النساء في أن يكن رائدات أعمال من خلال إنشاء مشاريعهن الخاصة كورشات التطريز والخياطة، ثم وسعن عملهن التشاركي مع نساء أخريات من مناطق أخرى، وأصبحن يشاركن في معارض ومنتديات، وبذلك يكن قد نجحن في إنشاء مشاريع خاصة مربحة، ونجحن في تجاوز الأزمة التي تعاني منها لبنان وهي التزود بالكهرباء باعتمادهن على تقنيات الطاقات المتجددة صغيرة السعة في تحقيق طموحاتهن تلك.

كذلك في تونس نجحت سيدة صاحبة مزرعة بعد تركيب نظام للطاقة الكهروضوئية لا تتجاوز سعتها 4.5 كيلوواط، وتركيب مضخة مياه تعمل بتلك الطاقة في زيادة إنتاجية مزرعتها وتوسيعها لمساحات مجاورة، كما ساهم ذلك في زيادة دخلها وتحسين الوضع الاجتماعي لأسرتها، أنظر: الإسكوا، المبادرة الإقليمية لنشر تطبيقات الطاقة المتجددة صغيرة السعة في المناطق الريفية في المنطقة العربية (REGEND)، (2022)، مرجع سابق، ص ص 16، 20.

[19]سعيدي سليمة وآخرون، تمكين الشباب: المفاهيم الدلالية والأبعاد الاستراتيجية، (2022)،المجلة الجزائرية للأبحاث والدراسات، المجلد 05، العدد 01، ص 218.

[20]*https://cer.gov.au/schemes/renewable-energy-target/small-scale-renewable-energy-scheme/small-scale-renewable-energy-systems*

[21]*https://cbi.iq*